

- Oficina de Prensa
- Área de Medios de Comunicación
- SEGB - FCEyN

Debate a cielo abierto III

## Gran minería: ¿quién hace el negocio?

El Foro de Recursos Naturales de la Facultad organizó el tercer encuentro del ciclo "Debate a cielo abierto", con el jurista Eduardo Pigretti, el economista José Sbattella, el biólogo Guido Galafassi y el politólogo Nicolás Gutman.



La charla abordó los factores que determinaron la sanción de las leyes mineras vigentes, los costos y beneficios de la actividad minera en términos de ecuación económica, el impacto de la actividad en la salud de las comunidades, y, en el caso particular de la minería de oro, la relación entre el capital y la naturaleza. Los organizadores distribuyeron entre los asistentes un boletín con la propuesta del Foro y recortes periódicos

que trazan un panorama de las polémicas en torno al tema en debate.

El Foro de Recursos Naturales está constituido por un grupo interdisciplinario de estudiantes, graduados y docentes-investigadores de la FCEyN que se proponen debatir y realizar acciones en torno a la soberanía y uso sostenible de los recursos naturales. Una de las inquietudes que los reúne es el rol de la universidad pública en

la temática y la posibilidad de referenciar a la Facultad en la materia.

La charla partió de la hipótesis de que "aun cuando la minería fuera una actividad limpia, controlable y que sus impactos ambientales pudieran mitigarse, no resulta evidente que el desarrollo generado sea sostenible y en beneficio del país".

### Leyes a pedido S.A.

Los organizadores presentaron una breve exposición sobre el impacto económico y social de la actividad minera y, analizando el ya emblemático caso de La Alumbrera, ubicada en Catamarca, destacaron que el imaginario social con respecto a las posibilidades de progreso para la provincia a través de la explotación minera se basaba en que históricamente había sido precisamente la minería la que le había dado prosperidad.

En cuanto a datos históricos, los integrantes del Foro señalaron que en 1990 se modificaron las leyes mineras en función de las necesidades de las empresas, cuyos puntos más fuertes son la inhibición del Estado argentino para emprender la explotación de yacimientos minerales; la

**Sigue en pág. 2 ►**

### Grupos de investigación

#### Biomarcadores de estrés ambiental

Dirigido por Eva Kesten, el grupo se ocupa del desarrollo y la validación de indicadores que puedan dar cuenta del estrés de los suelos. Invertebrados y distintos microorganismos pueden dar cuenta de la calidad del suelo, los nutrientes disponibles y el impacto de la contaminación.

Pág. 6

### El pronóstico meteorológico de EXACTAS - UBA

Martes 7	Miércoles 8	Jueves 9
 8° C 20° C	 8° C 21° C	 10° C 24° C

**Grupo de Pronóstico** – Depto. de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos.  
Información actualizada en [www.at.fcen.uba.ar/tiempo/](http://www.at.fcen.uba.ar/tiempo/).

Discusión semanal abierta sobre el tiempo: viernes 12.30 hs, aula 8 del DCAO.

# Gran minería: ¿quién hace el negocio?

Por Eva Fontdevila

► Viene de tapa

importación libre de maquinarias, equipos, repuestos e insumos mineros; la devolución de IVA sobre la importación de bienes y servicios destinados a la inversión, y la exención de impuestos sobre los activos.

Como primer orador de la charla, Eduardo Pigretti aportó la información jurídica y un análisis sobre las necesidades de una normativa que revierta las consecuencias negativas de las leyes que dieron incontables ventajas a las empresas mineras. Según Pigretti, "en el gobierno de Menem se desordenó todo y se inventó que hubiera una única regalía del 3% en todas las provincias. Algunas provincias tenían 10, otras 5. Lo que pasó es que se inventó que se bajaba el valor de esos elementos que deberían estar ahí en la salida del yacimiento para tomar un 3% de lo producido y ¿qué pasó? Empezó a pensarse que las provincias tenían que quedarse con un 3%, pero de eso debía deducirse un conjunto de conceptos definidos en una resolución y una ley. En un momento ya la nación y las provincias le terminaron debiendo a las empresas. Esta reforma dejó fuera de contexto todas las regalías y las posibilidades de las provincias de tener ingresos."

## Benditos años 90

Los expositores aportaron miradas complementarias sobre la cuestión de la explotación minera en Argentina. El economista José Sbatella abundó en datos sobre las ganancias de las empresas privadas en los últimos años y la excesivamente generosa política fiscal. A su turno, Guido Galafassi interpretó el modelo de desarrollo argentino y marcó las continuidades históricas en-

### ANTECEDENTES

Antes de la charla del martes pasado, el Foro había proyectado el documental "Acecho a la ilusión", de Patricio Schwaneck, sobre la minera Bajo de la Alumbra. Y en el mes de septiembre habían convocado al "Foro ¿Desarrollo vs. Contaminación?", con los geólogos Luis Ferpozzi, Miguel Auge y Fernando Díaz, y el ingeniero en minas Néstor Altamira. Todos esos especialistas dejaron voces contrapuestas sobre el tema.

tre la explotación agropecuaria de la pampa húmeda y la situación minera actual.

Todos los panelistas acordaron que el gobierno de Carlos Menem en la década del '90 abrió las puertas al capital internacional garantizando la estabilidad fiscal para los inversores.

La exposición de Sbatella giró en torno a una investigación pedida por la Conferencia de Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD es su sigla en inglés) en la que se comparan las rentas mineras y petroleras de 5 países latinoamericanos con distintas estructuras legales: Brasil, Chile, Ecuador, México y Argentina. "La idea es que estos países puedan diferenciar las rentas que se apropia el Estado, las rentas que se apropian las empresas privadas y lo que podría ir al usuario", explica Sbatella. Según el investigador, hasta ahora resultaba muy difícil acceder a los datos de ganancias y producción de las empresas. "Estábamos buscando pozos de recaudación y uno de los más importantes y que nos parecía estratégico eran las rentas de recursos naturales de Argentina. De la renta agraria el Estado se apropia una parte vía las retenciones, y lo mismo en la renta petrolera; la renta minera, en cambio, sigue siendo una especie de pozo negro de datos", contó.

Sobre las posibilidades de analizar con un mismo criterio todos los países, Sbatella explicó que "en el caso de la minería no pudieron ser homogéneos porque hay países con gran trayectoria minera como Perú o Chile, y tienen una base de datos pública, un esquema de acceso a la información democrático. En cambio en Argentina, después de los '90 y del sistema de concesión, realmente ha quedado un manto de neblina, pocos técnicos conocen la estructura legal que se montó".

Según Sbatella, las empresas mineras quintuplicaron la producción entre 2001 y 2005, y la renta fue subiendo de 170 a 500 millones de dólares. "En la producción de oro, durante el período de inversión el Estado sólo se apropió del 2% de regalías, todo lo demás fue para las empresas privadas. Después de amortizar su costo, el Estado quedaría en un 30 ó 40%, contra un 60 ó 70% bruto que se llevaría la empresa", dijo, y tomó como ejemplo al gobierno de Bolivia, que "dio vuelta las cosas; antes el

78% de la regalías estaba libre y ahora ese mismo porcentaje es para el Estado".

Sbatella explicó que la devaluación de 2002 impactó claramente en la minería. "Los costos sufrieron una gran baja y el excedente por unidad se duplicó", dijo. Y agregó que el aumento de la ganancia "coincide con la suba del precio internacional del oro, que aunque hoy está en 500 dólares, llegó a 800 la onza". Y agregó un dato que complejiza el debate: "si se ve los datos del Ministerio de Trabajo los salarios más altos se pagan en el sector Minería."

Sobre las conclusiones de la investigación de la UNCTAD, Sbatella explicó que el organismo señala que "los impuestos cobrados a estas industrias han sido por lo general muy bajos a causa de los beneficios fiscales ofrecidos para atraer la inversión" y por ello "recomienda considerar cuidadosamente la distribución entre agentes nacionales y los inversores extranjeros; que los países en desarrollo eviten lanzarse a una carrera desenfrenada para ver quién ofrece más incentivos para atraer la inversión extranjera directa, y que intenten obtener mayores ingresos fiscales a través de las regalías, las empresas conjuntas y la titularidad conjunta de las empresas". Finalmente, la UNCTAD sugiere "la cooperación entre los países para trazar acuerdos sobre el régimen fiscal para los inversores extranjeros".

## Patrones de desarrollo

Guido Galafassi abrió su ponencia con un homenaje: "Esta facultad me resulta muy querida porque fue aquí donde trabajó un científico casi olvidado que fue Oscar Varsavsky, que ponía en duda con una gran lucidez el rol de la universidad y la ciencia en un país dependiente". Y destacó que "este tipo de encuentros me resulta sumamente interesante porque es una manera de acercar el ámbito universitario y científico a lo que está pasando en la sociedad."

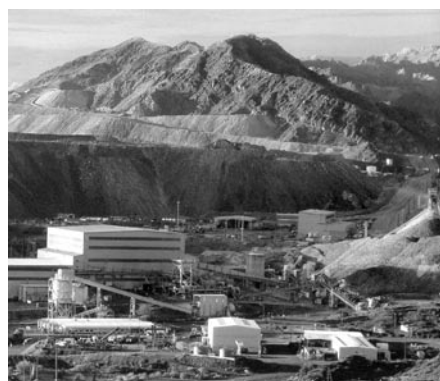
Lo que está en cuestión en el debate, afirmó Galafassi, son "los patrones de desarrollo arquetípicos de la Argentina, que coinciden con los de casi toda Latinoamérica y buena parte del mundo. Si bien en los '90 se hizo conocida esta teoría del derrame, esto es típico de toda la historia del desarrollo latinoamericano. Lo interesante es ver esta cuestión de los patrones de

desarrollo, que tienen implícito un tipo de relación con la naturaleza. En Occidente se entiende a los 'recursos naturales', como las materias primas de las cuales nos vamos a aprovechar para satisfacer las necesidades humanas. En este sentido, el impulso minero de la Argentina de la última década no excede claramente los patrones de desarrollo que ha seguido el país. Si bien ha sobrepasado límites, tiene esquemas básicos de un país dependiente, subdesarrollado. En términos del manejo de la naturaleza y de los patrones, Argentina ha sido un país históricamente dependiente del desarrollo de la pampa húmeda. Dada la riqueza que parecía infinita, la producción agropecuaria se basó en la expulsión de las poblaciones originarias y la imposición de un modelo desigual con enormes extensiones concentradas en pocos propietarios. En los últimos 15 años se ha dado un enorme proceso de concentración de esas tierras; y es el mismo modelo que llevó a implementar este tipo de leyes y la gran minería".

### Cosecharás tu siembra

Sobre las consecuencias de la explotación de los recursos, Galafassi afirmó que "la gran riqueza de la pampa húmeda hizo que las consecuencias de este tipo de producción concentrada se vieran relativamente tarde; pero en los últimos 10 ó 20 años las entidades técnicas, científicas y corporativas del agro empezaron a preocuparse y empezaron a aparecer técnicas diversas y lo que tenemos ahora presentado como el patrón de economía salvadora es la soja, a través de la siembra directa, pero ya es por todos conocido lo perverso que es el cultivo de soja. Los patrones de la Argentina han hecho devastaciones en muchas regiones del país: tala en la selva misionera, agotamiento del suelo de la Patagonia con el ganado ovino, extinción del algarrobo, así que hay una tendencia que se mantiene y en ese sentido la minería no introduce una gran novedad".

Nicolás Gutman, por su parte, se refirió a los riesgos derivados de la explotación en minas de oro. "Supongamos que minimizamos el riesgo de los accidentes, de todas



maneras es imposible llevar ese riesgo a cero, y en el caso de la extracción mediante cianuro, el mínimo accidente puede ser terrible". Y al tratar el tema del agua, se refirió a que no hay soluciones técnicas para este tipo de minería, no alcanza con cambiar la legislación u obligar a las empresas a que adopten una tecnología más benigna. No es por minimizar costos que no utilizan una tecnología de extracción más adecuada; en la minería a cielo abierto de oro con oxidación de cianuro y mercurio no hay otra tecnología que la que se aplica actualmente". Sbatella mencionó la importancia geopolítica actual del agua como recurso, que es "una preocupación para las grandes corporaciones mundiales y los Estados dominantes. Mientras la población no tiene agua estos emprendimientos mineros usan una gran cantidad de este recurso."

### Las contradicciones básicas

En su exposición, Galafassi propuso discutir el tema desde la primera y segunda leyes de las contradicciones del capitalismo. "La primera es la contradicción entre capital y trabajo, que indica que el capital necesita del trabajador para maximizar sus ganancias que es su objetivo central, pero para eso debe disminuir los costos, pagando salarios cada vez más bajos; esto hace que el sujeto que es supuesto comprador no tenga ingresos para comprar el producto, entonces su supuesto aumento de ganancias se limita por la incapacidad del comprador. La segunda contradicción se da entre el capital y las condiciones de producción. El capital termina socavando su propia base de sustentación; si su objetivo es maximizar las ganancias la naturaleza es el lugar de donde sacar los recursos, transformados luego en materia prima, cuanto más producción realiza, mayores posibilidades de multiplicar la ganancia y mayor porción de recursos extraídos; pero a mediano o largo plazo devasta el recurso. Esto ha hecho que las corporaciones empiecen a modificar sus estrategias, aparece el aprovechamiento sustentable y la responsabilidad social corporativa."

### ¿Un mundo sin minería?

Ante este aporte de Galafassi, Sbatella disparó: "Ante el panorama minero que estamos repasando, uno puede encontrarse reclamando que no exista más minería. Pero por ejemplo, en esta sala, casi todo tiene

un pedacito de metal, y en el desarrollo de las fuerzas productivas, que es el control del hombre por la naturaleza aplicando el trabajo, es inevitable que existan metales. Incluso pensando a la Argentina como país periférico, es necesario contar con todos los metales, incluso con uranio; el tema es cómo los tenemos sin dañar nuestra población, y eso que somos un país casi vacío. No nos podemos dar el lujo de decir que no queremos minería en la Argentina. Yo quiero que haya minería porque no hay posibilidades de desarrollo tecnológico de un país sin la minería; lo que sí, hay que buscarle la vuelta. Está muy barato sacar minerales. No hay controles de ningún tipo porque hubo un desmantelamiento total del aparato de policía del Estado".

Galafassi, por su parte, respondió: "Yo no voy a caer en la discusión sobre la minería sí o la minería no, porque no es la minería de hierro o de minerales para industria lo que se está discutiendo sino la minería de oro."

### La Alumbra

El 80% del monto declarado por ventas al exterior corresponden a una sola empresa: Minera Alumbra Ltd (foto en esta página), que es la segunda mina de oro y la quinta de cobre del continente. Se calcula que al cabo de 20 años tendrá una ganancia de 35 mil millones de dólares.

### LOS EXPOSITORES

El **Dr. Eduardo Pigretti** dirige el posgrado de la especialidad de recursos naturales en la Facultad de Derecho de la UBA y es miembro de la Corte Internacional de Arbitraje y Conciliación Ambiental.

El **Lic. José Alberto Sbatella** es presidente de la Comisión Nacional de Defensa de la Competencia del Ministerio de Economía y Producción, y consultor de Naciones Unidas para temas de desarrollo.

El **Dr. Guido Galafassi** es biólogo, investigador del CONICET y dirige la revista Theomai de Estudios sobre Sociedad, Naturaleza y Desarrollo. Ha estudiado la transformación productiva y ambiental del Bajo Delta del Paraná.

**Nicolás Gutman** es politólogo, especializado en relaciones internacionales. Asesora a la Secretaría de Derechos Humanos de la Nación. Ha trabajado en investigaciones en el Noroeste argentino. Forma parte de la Comisión Mundial de represas.

### Contacto:

#### Foro de Recursos Naturales

recursos\_naturales@googlegroup.com

**SEGB:** PB del Pabellón II  
Internos 464 y 337  
Directo: 4576-3337

## Un premio a la creatividad

El Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología entregó por segundo año consecutivo el Premio Innovar. A la convocatoria se presentaron 715 trabajos, de los cuales fueron premiados 30. El grupo del Laboratorio Plasma Focus (INFIP, Departamento de Física – CONICET), dirigido por el Dr. César Moreno, ganó el primer premio por su trabajo sobre Radiografías de nueva generación.

Según sus organizadores, el concurso tiene por objetivo estimular y difundir el valor de la creatividad y la inventiva aplicada a productos y/o procesos que mejoran la calidad de vida. En esta entrevista, los ganadores describen su proceso de trabajo y el significado del premio como reconocimiento.

El grupo está integrado actualmente por cuatro tesis doctorales (Pablo Knoblauch, Alejandro Lazarte, Francisco Di Lorenzo y Verónica Raspa), cuatro estudiantes avanzados de Física (Paola Rodríguez Imazio, María Emilia Ruiz, Pablo Etchemendy y Andrés Ordóñez) quienes están llevando adelante en el laboratorio las últimas dos materias experimentales de su carrera.

También forma parte del equipo Maximiliano Ramelli como investigador asistente que participa activamente en todas las líneas de investigación. Y cabe mencionar a Aureliano Tartaglione, Lorena Sigaut y Pablo Cobelli, tres ex integrantes del laboratorio que actualmente están haciendo sus tesis doctorales en otros grupos de investigación y cuyo trabajo fue parte importante de las investigaciones que condujeron al grupo hasta los resultados que hoy tienen.

### ¿Cuáles son las líneas de trabajo del grupo?

**Verónica Raspa:** Realizamos nuestras investigaciones en el área de descargas eléctricas de alta potencia para la generación de plasmas densos, orientados a la producción de neutrones de fusión nuclear y rayos X de alta energía. En este marco existen varias líneas de investigación que se desarrollan simultánea y complementariamente, ya sea a través de experimentos, modelos teórico-numéricos, o búsqueda de aplicaciones novedosas de las radiaciones.

**Pablo Knoblauch:** Tenemos varios experimentos en marcha paralelamente que, según sus características, están dedicados a la investigación básica (tanto de los procesos físicos que dan lugar a la producción de radiaciones como de aquellos que ocurren durante la generación y evolución del plasma), al desarrollo de aplicaciones, o bien al diseño de nuevos equipos compactos y transportables, optimizados para su uso como fuentes pulsadas ya sea de rayos X o neutrones de fusión.

táneamente en Estados Unidos y Rusia durante la década de 1960. Poco después de su descubrimiento fueron intensamente estudiados con el objetivo de usarlos como reactores de fusión nuclear para la producción de energía. Por ello, tanto en el exterior como en nuestro país, muchos investigadores trabajaron y trabajan con esta clase de equipos. Nuestra innovación consiste, como dijo Verónica, en su aplicación a la radiografía de objetos metálicos aún cuando estén en rápido movimiento.



Sentado: Dr. César Moreno. De pie: Francisco Di Lorenzo, Verónica Raspa y Pablo Knoblauch

### ¿Cuál es el desarrollo por el que ganaron el premio?

**V.R.:** El premio es el resultado de nuestras investigaciones acerca de la aplicación de la emisión X de alta energía generada en un equipo Plasma Focus, a la obtención de imágenes introspectivas de objetos metálicos. Esta metodología radiográfica es una herramienta de diagnóstico no invasivo de piezas metálicas ya sea en reposo o en rápido movimiento, incluso si se encuentran ocultas detrás de paredes también metálicas de hasta 25 milímetros de espesor.

**P. K.:** El desarrollo conceptual de esta clase de equipos fue concebido casi simul-

### ¿Cuáles son las aplicaciones concretas?

**P. K.:** Esta metodología radiográfica es adecuada, por ejemplo, para diagnosticar el estado interno de piezas metálicas sin necesidad de realizar un ensayo destructivo. Las características de la radiación empleada (intensidad, energía y muy corta resolución temporal –50 nanosegundos–), permiten radiografiar nítidamente y con muy buen contraste incluso pequeñas piezas móviles, como aquellas que están en línea de producción industrial o son parte de un sistema cuya

solicitud dinámica deba ponerse a prueba (rotores, álabes, motores, etc).

### EL GRUPO

**Tesis doctorales:** Verónica Raspa, Pablo Knoblauch, Francisco Di Lorenzo y Alejandro Lazarte.

**Estudiantes:** Paola Rodríguez Imazio, María Emilia Ruiz, Pablo Etchemendy y Andrés Ordóñez.

**Investigador Asistente:** Maximiliano Ramelli.

**Contacto:** <http://focuslab.lfp.uba.ar>

### ¿Hay estudios sobre usos en medicina?

**V. R.:** El desarrollo de aplicaciones de uso médico es un objetivo a largo plazo en este proyecto. Actualmente no tenemos información del daño que esta radiación puede causarle a una célula. Para nuestra seguridad respetamos las condiciones de operación del equipo establecidas por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) y aplicamos un protocolo de operación muy estricto.

**P. K.:** Dado el muy corto tiempo de exposición requerido (1.000.000 veces menor que el de las radiografías convencionales), el uso de esta metodología permitiría, por ejemplo, tomar una radiografía de una rodilla en movimiento (es decir, esforzándose), lo cual daría mucha más información a un médico que la imagen radiográfica de la misma articulación quieta.

**Francisco Di Lorenzo:** Incluso exponiendo al paciente a una serie de disparos (1 por segundo, por ejemplo) podríamos generar una sucesión de cuadros, una suerte de filmación del desempeño de la articulación.

### ¿En qué sentido es una energía limpia?

**V. R.:** Otro de los beneficios fundamentales que tiene la generación de rayos X mediante un Plasma Focus, es que este último es una fuente no radioactiva. Esto hace que el riesgo de irradiación esté limitado únicamente a los 50 ns que dura la emisión y que la logística asociada a su operación y traslado sea más sencilla.

### ¿Qué implica el premio para ustedes?

**P. K.:** Ganarlo nos dio mucha satisfacción a todos, dado que obtener un premio de

cualquier envergadura siempre te hace sentir bien. Pero lo más importante es que tuvimos la oportunidad de dar a conocer al resto de la sociedad un producto de las investigaciones que se hacen en nuestra Facultad y que puede ser aplicable a distintas áreas de interés para el país.

### ¿Cómo registran las imágenes?

El proceso de obtención de imágenes es similar al de la radiografía convencional. Actualmente empleamos película y chasis radiográfico y luego digitalizamos la imagen. Por cuestiones de presupuesto, todavía no tenemos una cámara digital que nos permita omitir el proceso de revelado y fijado del film.

### ¿Cómo fue la exposición de los trabajos del concurso?

**P. K.:** A la convocatoria se presentaron más de 700 inventos, de los cuales se seleccionaron 300 finalistas y obtuvieron distinciones 30 de ellos. La exposición se realizó en el Centro Cultural Borges y fue un evento muy interesante, nuevo para nosotros.

**F. D. L.:** Fue una experiencia diferente de aquellas en las que solemos presentar nuestros trabajos y en la que participaban, organizados en distintas categorías (Producto Innovador; Investigación Aplicada; Innovaciones en el Agro; Concepto Innovador, e INET, donde se presentaron proyectos generados en escuelas de todo el país), tanto inventores y diseñadores independientes como colegios secundarios y algunos, muy pocos, grupos de investigación.

### Como grupo, ¿tienen política de divulgación científica?

**F. D. L.:** Sí. Y fue creciendo gradualmente. Hace ya algunos años que miembros de nuestro grupo participan activamente en distintas actividades de divulgación en el marco de la Semana de la Física que organiza la SEGB en conjunto con el Departamento de Física.

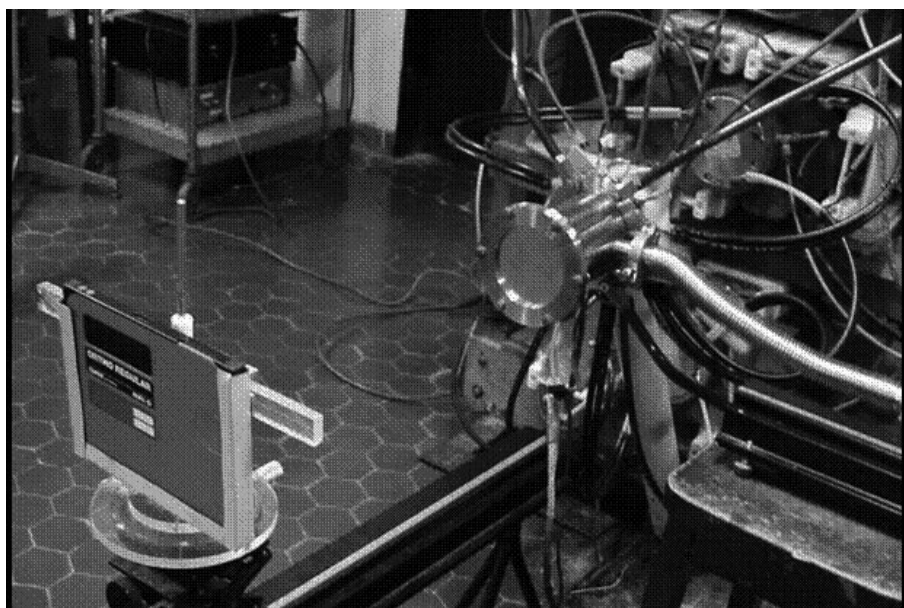
Adicionalmente y desde el año 2000, estudiantes de escuelas secundarias realizan experiencias educativas en nuestro grupo. Por el momento realizamos este tipo de actividades en colaboración con la escuela ORT y el *Belgrano Day School*. Los chicos son seleccionados por sus docentes, como un reconocimiento a su desempeño académico: se les permite llevar a cabo fuera de la escuela su trabajo final.

### El caso del monitor que flameaba

La gente del Centro de Producción Documental de la Facultad estaba muy contenta porque había llegado el pedido deseado: un monitor de 19 pulgadas. Editar video en un monitor estándar es una empresa, por lo menos, muy incómoda, así que el nuevo artefacto cambiaba para bien la forma de trabajar. Entonces, a desembalar, a conectar, a encender. Pero, pero... se veía mal. Muy mal: la pantalla flameaba a lo loco.

Después de desenchufar todos los objetos del Centro que produjeran campos magnéticos, de apagar las luces, de cambiar el monitor de lugar decenas de veces y realizar varias consultas con el personal técnico más preparado sin obtener respuestas, la desazón se hizo presente. Ante el trance, el físico Guillermo Mattei, quien escuchó el relato de la situación en un almuerzo, dijo: "Ya que en esta Facultad tenemos a los mejores físicos del país, ¿por qué no los consultan? César Moreno es un capo en magnetismo, tiene que saber".

Ese mismo día a la tarde llamó el propio César Moreno al Centro: estaba en la entrada del Pabellón II con su *notebook* y un par de imanes en la mano. Mattei le había comentado el asunto y venía a colaborar. Bajó al Centro, revisó el entorno y usando su computadora y los imanes dictaminó que un cableado que existe detrás de la pared de la oficina originaba el campo que alteraba al monitor. Las soluciones eran dos: mudar la oficina de lugar o comprar un monitor LCD. Se optó por esta última. El Centro de Producción Documental solucionó su problema y, además, recibió una dedicada clase de magnetismo con demostración práctica incluida.



El equipo Plasma Focus dispara rayos X de alta energía que atraviesan objetos metálicos

# Biomarcadores de estrés ambiental antropogénico

**Biomarcadores de estrés ambiental antropogénico en sistemas acuáticos y en suelos.** Departamento de Química Biológica  
4to. piso, Pabellón II, 4576-3342, interno 211.  
www.qb.fcen.uba.ar/profilegrupo3.htm  
**Dirección:** Dra. Eva Kesten  
**Integrantes del grupo:** Dra. Norma Casabé y Lic. María Luisa Oneto  
**Tesistas de doctorado:** Lic. Lucas Piola, Lic. Julio Fuchs, Lic. Silvana Basack e Ing. agrónoma Rosana Jiménez.  
**Becaria UBA:** María Paula Menéndez

Por Patricia Olivella

El ecosistema terrestre es un recurso esencial de nuestro ambiente. Pero, lamentablemente, los suelos reciben numerosos compuestos químicos generados por las actividades del hombre. Entre ellas, las actividades agrícolas, con su consiguiente aplicación de fertilizantes y plaguicidas, han modificado el ecosistema. Estos compuestos químicos pueden afectar tanto el suelo como las aguas subterráneas, y su acción tiene un potencial impacto sobre la salud humana y animal, al llegar a ellos a través de los cultivos.

El grupo de investigación sobre "Biomarcadores de estrés ambiental antropogénico en medios acuáticos y suelos", dirigido por la Dra. Eva Kesten, se dedica al estudio de este proceso y, desde hace varios años, se encuentra orientado hacia la Ecotoxicología y Toxicología Ambiental. "En particular, nos dedicamos al desarrollo de biomarcadores en organismos acuáticos y terrestres, que puedan resultar alertas tempranas de contaminación de estos ecosistemas", explica la Lic. María Luisa Oneto, integrante del grupo.

Los microorganismos e invertebrados del suelo, como por ejemplo las lombrices, son buenos indicadores de la calidad del suelo y sus nutrientes, y pueden proveer información relativa al mantenimiento de su estado natural, o al impacto de la polución. "Las lombrices, entre ellas *Eisenia fetida* que es el organismo estándar usado en ecotoxicología

terrestre por la Unión Europea y por la EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), explica la Lic. Oneto, cumplen un papel importante en la incorporación y descomposición de materia orgánica y en el desarrollo y mantenimiento de la estructura del suelo. Además son presa importante para muchos vertebrados, y proveen una ruta a través de la cual los contaminantes se transfieren a niveles más altos en la cadena trófica".

Las lombrices de la especie *Eisenia fetida* son estudiadas en el laboratorio tras ser expuestas a papeles de filtro impregnados con principios activos o formulados, y a los suelos tratados con fertilizantes químicos o plaguicidas. "Se evalúa el potencial de diferentes marcadores bioquímicos de neurotoxicidad, biotransformación y estrés oxidativo, así como respuestas de comportamiento y fecundidad, tales como evasión, lámina-cebo y producción y eclosión de cocones. Alteraciones en actividad biológica y comportamiento, pueden redundar en una reducción de la densidad poblacional", comenta la Dra. Eva Kesten. "Paralelamente se realizan estudios de campo a lo largo del tiempo, en las parcelas tratadas y testigo, que incluyen abundancia relativa y diversidad de lombrices, descomposición de la materia orgánica, propiedades fisicoquímicas del suelo y variables ambientales", culmina. "Nuestro propósito es aportar al desarrollo y validación de indicadores tempranos de estrés, que puedan contribuir a mantener la sustentabilidad de los agrosistemas en beneficio de la sociedad", dicen las investigadoras.

Para validar el uso de biomarcadores, es importante su vinculación con ensayos ecológicos. Algunas veces, los compuestos químicos no aparecen en concentraciones que produzcan mortalidad, sin embargo pueden producir una reducción de la densidad de la población. "En estudios de campo evaluamos densidad y diversidad de lombrices, y la descomposición de materia orgánica", comenta la Lic. Oneto. "Este conjunto de investigaciones permite ganar conocimiento acerca de métodos biológicamente relevantes para evaluar el impacto de plaguicidas en las prácticas agrícolas, de modo de contribuir a la utilización sustentable de suelos, sin comprometer su rendimiento y fertilidad" afirma.

Pero los efectos de la actividad humana no sólo repercuten en el suelo. Las aguas de nuestro planeta reciben la descarga de muchas sustancias químicas producidas y usadas por el hombre. Muchas veces, la utilización de plaguicidas para agricultura se produce cerca de sistemas acuáticos y, por lo tanto, pueden causar daños a los organismos que habitan allí. La Dra. Kesten explica que "en estos ecosistemas existen complejas interrelaciones entre el ambiente, los contaminantes y los organismos vivos. Los organismos acuáticos, entre ellos los moluscos bivalvos, resultan apropiados como indicadores de contaminación, ya que habitan en los sedimentos, son sedentarios y filtran grandes volúmenes de agua. Para contribuir a un mejor conocimiento de estos aspectos, se están realizando estudios de modificaciones en parámetros bioquímicos en moluscos bivalvos de la especie *Corbicula fluminea*".

En el grupo de Biomarcadores de estrés ambiental antropogénico confluyen especialistas de varias disciplinas. En el presente proyecto, las tareas de campo se realizan con el apoyo de los ingenieros agrónomos de INTA Oliveros: Rubén Mas-saro y Juan Carlos Papa.

## Algunas de las publicaciones:

► **Nitrocompuestos aromáticos explosivos: biotransformación, toxicidad y remediación.** N. Casabé, M. L. Oneto, J. Fuchs, C. Sánchez-Rivas y E. Kesten. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana 37, 47-58, 2003.

► **Ecotoxicological Characterization of a Disposal Lagoon from a Munition Plant.** J.S. Fuchs, M.L. Oneto, N.B. Casabé, O. Gómez Segura, R. Tarulla, M., Vaccarezza, C. Sánchez-Rivas, E.M. Kesten, E.J Wood. Bull Environ Contam Toxicol 67, 696-703, 2001.

► **Biomarcadores en *Eisenia fetida*: herramientas en la caracterización de riesgos en ecosistemas terrestres.** M.L Oneto, J.S Fuchs, S.B Basack, E.M Kesten, E.J Wood. Ingeniería Sanitaria y Ambiental 47, 42-51, 1999.



Dra. Eva Kesten

**CONCURSOS DOCENTES****Departamento de Matemática**

- Tres cargos de ayudante de 1ra. con dedicación parcial.

**Informes e inscripción:** hasta el 14 de noviembre, de 10.00 a 16.00 hs., en la Secretaría del Departamento de Matemática, Pabellón I. Tel.: 4576-3335.

**Formularios:** [www.fcen.uba.ar/decaysec/secade/concurso/concauxi.htm](http://www.fcen.uba.ar/decaysec/secade/concurso/concauxi.htm)

**CONCURSOS EXTERNOS****Universidad Nacional de Misiones; Facultad de Cs. Exactas, Químicas y Naturales**

Cargos de profesor en:

- Química Orgánica; Química Analítica General; Genética del Desarrollo; Genética Molecular; Inmunogenética –entre otras–.

**Universidad Nacional de la Patagonia; Facultad de Ciencias Naturales**

Cargos de profesor en:

- Geología General; Mineralogía; Geoquímica; Geología de Yacimientos Minerales; Geología Aplicada.

**Universidad Nacional de La Plata; Facultad de Ingeniería**

Cargos de profesores titulares, adjuntos y auxiliares docentes en:

- Ciencias Básicas, Química, Electrotécnica, Hidráulica, Mecánica -entre otras-.

**Informes:** Oficina de Concursos Docentes, P.B. del Pabellón II.

**CONCURSOS NO DOCENTES****Departamento de Física. Taller de Prototipos**

- Un cargo categoría 8, agrupamiento técnico

**Informes e inscripción:** del 16 al 22 de noviembre, de lunes a viernes, de 11.00 a 15.00 hs., en la Dirección de Personal, P.B. del Pabellón II.

7 de noviembre de 2006  
Año 18

**631****Editores responsables:**

Armando Doria  
Eva Fontdevila

**Agenda:**

María Fernanda Giraudó

**Diseño:**

Daniela Coimbra  
Pablo Gabriel González

**Fotografía:**

Centro de Producción Documental  
FCEyN

**Impresión y distribución:**

Cecilia Palacios

**Oficina de Prensa**

internos 337 y 464  
4576-3337 y 4576-3399  
[cable@de.fcen.uba.ar](mailto:cable@de.fcen.uba.ar)

**Para recibir el Cable por mail**

[micro-owner@lists.fcen.uba.ar](mailto:micro-owner@lists.fcen.uba.ar)

**La colección completa**

<http://www.fcen.uba.ar/prensa>

Las notas firmadas son  
responsabilidad de sus autores.



**Facultad de Ciencias Exactas  
y Naturales - U.B.A.**

**Esto pasó****Terminaron las elecciones estudiantiles en la UBA: los resultados****► Agronomía**

LAI: 65,5%  
FANA: 25%

**► Arquitectura**

PO, CEPA, MST: 52%  
Ari: 17%  
Franja Morada: 9,5%

**► Ciencias Económicas**

Franja Morada: 51%  
PRO: 13,6%  
Ari: 13,5%

**► Cs. Exactas y Naturales**

Eppure si muove: 46%  
Sinergia: 24%  
CEI: 20%

**► Ciencias Sociales**

Oktubre: 26%  
Prisma: 15,2%  
Sociales va de Frente: 15,1%

**► Derecho**

Nuevo Derecho: 35%  
NBI: 21%  
IURE-L. del Sur: 18%

**► Farmacia y Bioquímica**

AE: 51%  
Libres del Sur: 18%  
PO: 17%

**► Filosofía y Letras**

El Frente: 37%  
PYR: 15%  
La Mariátegui: 11%

**► Ingeniería**

Fte. por Ingeniería: 37%  
Fte. Unidad Estudiantil: 27%  
MLI: 15%

**► Medicina**

QRS: 47%  
El Gradiente: 16%  
El Frente: 13%

**► Odontología**

AFO: 65%  
Quinto par: 35%

**► Psicología**

EPA: 51%  
EDEA: 14%  
Mov. Sur: 13,5%

**► Veterinaria**

EVET-PO: 70%  
CEPA: 18%  
MST: 7%

**Fe de errata**

En la página 6 del Cable Nro. 630, donde dice "Insectos, patógenos e invertebrados" debió decir "Laboratorio de Eco-epidemiología".

## CONFERENCIAS

### Nanotecnología: La unión de todas las ciencias. Un ciclo que se las trae.

Los jueves de noviembre y diciembre, a las 19.00 hs.

► **9 de noviembre:** Nanociencia y Nanotecnología: ¿una oportunidad para los países en desarrollo? A cargo del Dr. Roberto Salvarezza, Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas, CONICET-UNLP. Director del Laboratorio de Nanoscopías y Fisicoquímica.

► **16 de noviembre:** Nanomedicinas: millones de herramientas en la cabeza de un solo alfiler. A cargo de la Dra. Eder Lilia Romero, Universidad Nacional de Quilmes.

► **23 de noviembre:** Nanotecnologías. A cargo del Dr. Alberto Lamagna, Presidente de la Fundación Argentina de Nanotecnología; Gerente de Investigaciones y Aplicaciones No Nucleares de la CNEA.

► **30 de noviembre:** Experimentos numéricos como complemento de los de laboratorio. A cargo de la Dra. Mariana Weisman.

► **14 de diciembre:** Nanotecnología: una nueva oportunidad. A cargo del Dr. Félix Requejo. INIFTA & IFLP (CONICET). Facultad de Ciencias Exactas, UNLP.

**Coordinación:** Dr. Alejandro Gangui (Conicet y FCEyN-UBA) y Lic. Luciano Levin (IEC-UNQ).

**Organiza:** Área de Ciencias del Centro Cultural Borges, Viamonte esq. San Martín. Entrada libre y gratuita. <http://www.cc-borges.org.ar/> >> ;extensión cultural

## CURSOS

### "Mycotoxin Inspection in Food II"

En Japón, del 29 de enero al 12 de mayo de 2007.

**Informes e inscripción:** hasta el 22 de noviembre en la Secretaría de Consejo Directivo y Relaciones Institucionales de esta Facultad.

**Formularios:** solicitarlos a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA, [jicaarg@jica.org.ar](mailto:jicaarg@jica.org.ar)

**Anexos:** [secdri@de.fcen.uba.ar](mailto:secdri@de.fcen.uba.ar)

### "Diseño de experimentos en producción, tecnología y ciencia" (parte I)

22, 24, 29, de noviembre, y 1ro. y 6 de diciembre. Miércoles y viernes, de 14.00 a 17.00 hs.

**Organiza:** Instituto Sábato, Universidad Nacional de San Martín, Comisión Nacional de Energía Atómica.

**Destinatarios:** profesionales en Química, Física, Matemática e Informática, y docentes e investigadores que deseen capacitarse en Diseño de Experimentos.

**Expositor:** Dr. Fernando Azcoaga de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

**Lugar del curso:** Instituto Sábato (Centro Atómico Constituyentes).

**Arancel:** \$350. Descuentos para personas que acrediten condición de estudiantes de pregrado y grado y empleados de organismos estatales.

**Informes e inscripción:** Av. Gral. Paz 1499, San Martín, Provincia de Buenos Aires. Tel.: 6772-7279. Fax: 6772-7404. [isabato@cnea.gov.ar](mailto:isabato@cnea.gov.ar)

### "Workshop on the Interdisciplinary Science of Climate Changes: Basic Elements"

Del 12 de marzo al 4 de abril de 2007.

**Organiza:** Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP).

**Directores:** G. Philander, I. Orlanski, F. Giorgi.

**Organizadores locales:** C. Vera y S. Solman.

**Envío de solicitudes:** Interdisciplinary Science of Climate Changes - [smr1877 \(c/ o P. Malchese\)](mailto:smr1877@ictp.it) the Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics Strada Costiera 11, 34014 Trieste, Italia. [smr1877@ictp.it](mailto:smr1877@ictp.it)

[www.ictp.it/agenda.ictp.it/smr.php?1877](http://www.ictp.it/agenda.ictp.it/smr.php?1877)

**Fecha límite:** 30 de noviembre.

### Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales

Está abierta la inscripción al ciclo 2007 para el posgrado, acreditado por la CO-NEAU con el nivel A, dirigido a ingenieros o licenciados en Física o Química.

La Maestría se cursa en el Centro Atómico Constituyentes y tiene una duración de dos años.

Los interesados deben remitir el currículum y certificado analítico de estudios (incluyendo aplazos) hasta el 30 de noviembre a: Instituto Sábato, CNEA, Av. del Libertador

8250 (C1429BNP), Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Consultar sobre becas disponibles.

**Organiza:** Instituto Sábato, Universidad Nacional de General San Martín - Comisión Nacional de Energía Atómica.

**Informes:** Centro Atómico Constituyentes, Av. Gral. Paz 1499 San Martín, provincia de Buenos Aires. Tel.: 6772-7279. Fax: 6772-7404.

[isabato@cnea.gov.ar](mailto:isabato@cnea.gov.ar) / [www.isabato.edu.ar](http://www.isabato.edu.ar)

## BECAS

### Becas Sarmiento

**Destinatarios:** alumnos que se encuentren cursando regularmente una carrera, con una duración no menor de 3 años; con promedio de calificaciones no inferior a 6 –sumado el CBC, incluyendo todos los aplazos–; argentinos nativos o por opción o extranjeros con residencia permanente, de hasta 25 años de edad inclusive, en el momento de solicitar la beca, que no posean título universitario.

**Informes, entrega y recepción de solicitudes:** De lunes a viernes, de 9.00 a 16.00 hs. en la Dirección General de Becas, UBA, Uriburu 950, 1er. piso, oficina 13, Buenos Aires.

**Entrega de solicitudes:** hasta el 24 de noviembre.

**Recepción de solicitudes:** hasta el 30 de noviembre.

[dirbecas@rec.uba.ar](mailto:dirbecas@rec.uba.ar)

[www.uba.ar/extension/becas/index.php](http://www.uba.ar/extension/becas/index.php)

### Fundación Mosoteguy: Ayuda económica

**Destinatarios:** alumnos regulares cuya situación económica les impida continuar normalmente con sus estudios, argentinos, de hasta 30 años de edad, que no estén cursando el último año de la carrera.

Promedio mínimo: 6,50 –incluyendo CBC y aplazos–.

Carrera preferencial –entre otras–: Licenciatura en Química.

A partir del otorgamiento de la beca, no pueden realizar tareas rentadas.

**Monto mensual:** \$400 (se percibe trimestralmente en la Sede de la Fundación).

**Duración:** mientras persista la situación económica y se cumplan los requisitos académicos.

**Informes:** de lunes a viernes, de 10.00 a 14.00 hs. en la Dirección General de Becas, UBA, Uriburu 950, 1er. piso, oficina 14, Buenos Aires. Tel.: 4508-3618, int. 220.

[dirbecas@rec.uba.ar](mailto:dirbecas@rec.uba.ar)